

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-12624

(P2004-12624A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl.⁷

G02B 6/38

G02B 6/40

F1

G02B 6/38

G02B 6/40

テーマコード (参考)

2H036

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-163269 (P2002-163269)	(71) 出願人	000005186
(22) 出願日	平成14年6月4日 (2002.6.4)		株式会社フジクラ
			東京都江東区木場1丁目5番1号
		(74) 代理人	100090549
			弁理士 加川 征彦
		(72) 発明者	西村 顕人
			千葉県佐倉市六崎1440株式会社フジクラ佐倉事業所内
		(72) 発明者	藤原 邦彦
			千葉県佐倉市六崎1440株式会社フジクラ佐倉事業所内
		(72) 発明者	野澤 哲郎
			千葉県佐倉市六崎1440株式会社フジクラ佐倉事業所内
		Fターム(参考)	2H036 JA01 QA12 QA18 QA26 QA43

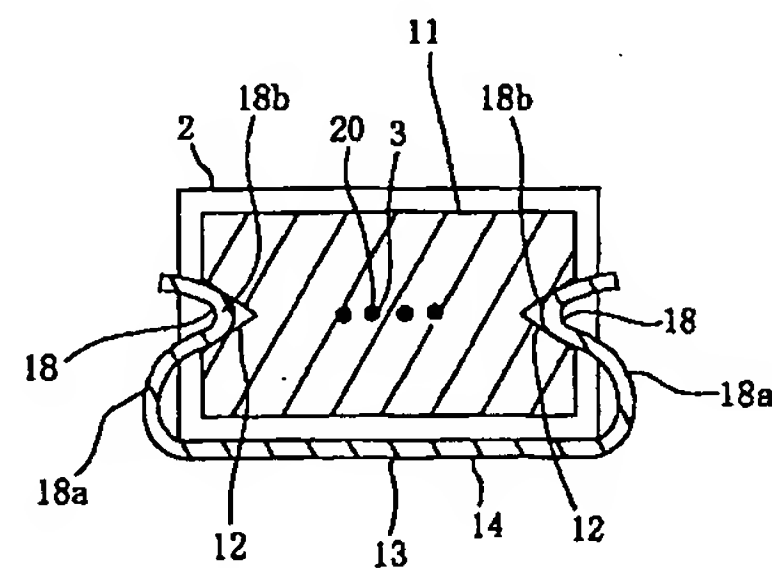
(54) 【発明の名称】 光フェルールおよび板ばねクランプ

(57) 【要約】

【課題】 マルチモード光ファイバに適用した場合に要求される程度の位置決め精度を確保できる安価な光フェルールを提供する

【解決手段】 光フェルール11は、整列して貫通する複数の光ファイバ穴3を有する角形一体物の光フェルールであり、左右側面に、接続すべき光フェルール同士を精度よく位置決めするための例えばV溝12を持つ。対向する1対の光フェルール11同士を位置決めして接続するための板ばねクランプ13は、底板部14の幅方向両側に、光フェルール11の側面のV溝12に左右から嵌合して両者の位置決めをする位置決め嵌合部18を持つ。光フェルール11は、板ばねクランプ13の位置決め嵌合部18により、マルチモード光ファイバにとって十分な位置決め精度で位置決めされる。従来のピン嵌合位置決め方式の光フェルールと比較して、製作が容易になり、安価に製作できる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

整列して貫通する少なくとも 1 つの光ファイバ穴を有する樹脂一体成形の光フェルールにおいて、

相向かい合った側面に、接続すべき光フェルール同士を精度よく位置決めするための溝を形成したことを特徴とする光フェルール。

【請求項 2】

接続端面と反対側に前記光フェールの胴部より突出した鍔部を持つことを特徴とする請求項 1 記載の光フェルール。

【請求項 3】

前記溝が前記鍔部を貫通していることを特徴とする請求項 2 記載の光フェルール。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 の構造を持つ光フェルール同士を位置決めして接続するための板ばねクランプであって、

底板部の長手方向両側に、対向させた 1 対の光フェールの背面に弾性的に接触して両者をクランプするクランプ部を備え、前記底板部の幅方向両側に、光フェールの側面の前記溝に左右から嵌合して両者の位置決めをする位置決め嵌合部を備えたことを特徴とする板ばねクランプ。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 3 の構造を持つ光フェルール同士を位置決めして接続するための板ばねクランプであって、

底板部の長手方向両側に、対向させた 1 対の光フェールの背面に弾性的に接触して両者をクランプするクランプ部を備えた第 1 部材と、他の底板部の幅方向両側に、光フェールの側面の前記溝に左右から嵌合して両者の位置決めをする位置決め嵌合部を備えた第 2 部材とを備えたことを特徴とする板ばねクランプ。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 3 の構造の光フェルールを有し、これら光フェルールを向かい合わせて両フェルール間に連通する一対の溝に一対の押し圧部材を掛け渡し、前記一対の押し圧部材で前記両光フェルールを挟み込んで位置決めすることを特徴とする光フェルール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明に属する技術分野】

この発明は、整列して貫通する少なくとも 1 つの光ファイバ穴を有して光コネクタや光ファイバアレイを構成する、例えば概ね角形で樹脂一体成形の光フェルールに関する。

【0002】

【従来の技術】

図 11 に従来の光フェルール 1 を示す。この光フェルール 1 は、JIS C 5971 に規定される F12 形多心光ファイバコネクタを構成する光フェルールであり、鍔部 2 を有する角形をなし、横 1 列に整列する複数の光ファイバ穴 3 および左右 2 つのガイドピン挿通穴 4 を備えている。光ファイバ穴 3 に光ファイバを挿通固定し端面 5 を研磨して構成した光コネクタ同士の接続を行う場合、対向させた両光フェルール 1 のガイドピン挿通穴 4 にガイドピンを嵌入して、両者間の精密位置決めを行い、光ファイバ同士を正確に整列対向させる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の光フェルール 1 は、ガイドピン挿通穴 4 にガイドピンを嵌入して位置決めを行うものであるから、高精度の位置決めをするためにはガイドピン外径とガイドピン挿通穴との間のクリアランスは一定値以内（数ミクロン以内）に保つ必要がある。クリアランスにばらつきがあると、ガイドピンがガイドピン挿通穴 4 の中でどのような位置に偏るか予想できないので、両光フェールの精密位置決めができなくなるしガイドピン挿入が困難

になる場合もある。しかし、ガイドピン挿通穴4の位置および穴径に歪みが生じないように高精度に成形し形状を安定させ、かつガイドピン径を高精度に加工することは必ずしも簡単でなく、コスト高となる。

【0004】

一般に用いられているシングルモード光ファイバの場合はコア径が $10\mu\text{m}$ と小さく上記方式の高精度の光フェルールが必要であるが、比較的近距离のデータ回線等に用いられるマルチモード光ファイバの場合、コア径が $50\mu\text{m}$ と大きく光コネクタ接続における軸ズレの許容度が大きいので、光フェールの精度（光ファイバ整列の精度）を若干緩めることができる。したがって、マルチモード光ファイバの場合、コスト高となるピン嵌合位置決め方式の光フェルールに限らず、実用可能な精度を確保できかつ安価に製作できるものであれば、有用である。 10

【0005】

なお、一体成形の光フェルールではないが、図12に示すように、上下の対向面にそれぞれ光ファイバを嵌合させるV溝6a、7aを形成し側面に傾斜面6bおよび7bを形成したフェルール上部6とフェルール下部7とを重ね合わせ、側面部に前記傾斜面6b、7bで形成されるV溝にロッド8を嵌合させた状態で、板ばねクランプ9により保持する構造の光フェルール10がある（米国特許第4,818,058号参照）。この光フェルール10は、上下2分割されているので、部品点数が多くなり、そのため製作に工数を要し、また機械的特性の安定性が若干低いと言える。 20

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、主としてマルチモード光ファイバに適用するための安価に製作できる樹脂一体成形の光フェルール、およびこの光フェールの接続に用いる板ばねクランプを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明は、整列して貫通する複数の光ファイバ穴を有する例えば概ね角形で樹脂一体成形の光フェルールにおいて、左右側面に、接続すべき光フェルール同士を精度よく位置決めするための溝を形成したことを特徴とする。 30

【0008】

請求項2は、請求項1の光フェルールにおいて、接続端面と反対側に光フェールの胴部より突出した、例えば概ね角形の鰐部を持つことを特徴とする。

なお、この鰐部は、光フェルールどうしを接続するクランプ用板ばねを受ける部分である。
請求項3は、請求項2の光フェルールにおいて、溝が鰐部を貫通していることを特徴とする。

【0009】

請求項4は、請求項1～3の構造を持つ光フェルール同士を位置決めして接続するための板ばねクランプであって、底板部の長手方向両側に、対向させた1対の光フェールの背面に弾性的に接触して両者をクランプするクランプ部を備え、前記底板部の幅方向両側に、光フェールの側面の前記溝に左右から嵌合して両者の位置決めをする位置決め嵌合部を備えたことを特徴とする。 40

【0010】

請求項5の板ばねクランプは、請求項4の板ばねクランプにおいて、クランプ部と位置決め嵌合部とを、第1部材、第2部材という別部材に形成したものに相当する。

【0011】

請求項6の光フェルールは、請求項1～3の構造の光フェルールにおいて、これら光フェールを向かい合わせて両フェルール間に連通する一対の溝に一対の押し圧部材を掛け渡し、前記一対の押し圧部材で前記両光フェールを挟み込んで位置決めすることを特徴と 50

する。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1に本発明の一実施形態の光フェルール11を示す。この光フェルール11は、熱可塑性樹脂やエポキシ樹脂等のプラスチック材料で一体成形したものであり、鋸部2を有する角形をなし、横1列に整列する1個あるいは複数の光ファイバ穴3を備えている。上記の構成は図11の従来構造と同じであるが、本発明では、相向かい合った側面として例えば左右側面に、接続すべき光フェルール11同士を精度よく位置決めするための例えばV溝12を形成している。図示例では、鋸部2にはV溝12を形成していない。なお、鋸部2は、光フェルール11どうしを接続する時に後述の板ばねクランプ13のクランプ力を受ける。 10

【0013】

この光フェルール11の光ファイバ穴3に光ファイバを挿通固定し端面5を研磨した光フェルール同士の接続を行う場合、向かい合わせた両光フェールの例えば胴部（本体部）には連通する左右一対の溝が形成される、この一対の溝には一対の押し圧部材が掛け渡され両光フェールを挟む込むようにして押圧し、位置決め固定する

この押し圧部材とは、例えば図2に示した板ばねクランプ13を用いることができる。

この板ばねクランプ13は、例えばりん青銅やステンレス鋼板の打ち抜き・折り曲げ加工により形成したものであり、光フェルール11をクランプした状態で示した図3、図4にも示すように、底板部14の長手方向両側に、対向させた1対の光フェルール11、11 20の背面15に弾性的に接触して両者をクランプするクランプ部16を備え、前記底板部14の幅方向両側に、光フェルール11の側面17のV溝12に左右から嵌合して両者11、11の位置決めをする位置決め嵌合部18を備えている。なお、図3、図4において、20は光ファイバ穴3に挿入し接着固定した光ファイバ、21はテープ心線である。

【0014】

前記位置決め嵌合部18は、底板部14の左右両側を上向きに折り曲げて立ち上げた立上げ部18aに、光フェルール11の側面17のV溝12に嵌合する湾曲折返し内向き突部18bを形成した構造である。

また、前記クランプ部16は、底板部14の長手方向両側から立ち上がって、対向させた1対の光フェルール11の背面15に弾性的に接触する、間隔をあけた2つのクランプ片 3016aからなっている。

【0015】

上記の板ばねクランプ13に、1対の光フェルール11を対向させて上から嵌め込むと、図3に示すように、板ばねクランプ13の長手方向両側のクランプ片16aが、対向する1対の光フェルール11の背面15を弾性的に押圧してクランプする。

その際、板ばねクランプ13の左右の位置決め嵌合部18の湾曲折返し内向き突部18bが光フェルール11の左右のV溝12に嵌合して、2つの光フェルール11間の相互の位置決めを行う。

【0016】

板ばねクランプ13の左右の湾曲折返し内向き突部18bを光フェルール11の左右側面のV溝12に嵌合させて光フェルール間の位置決めを行う方式は、図11の従来のピン嵌合位置決め方式の光フェルール1の場合と比較して、次のような特長を有する。 40

第1に、光ファイバ穴3に対して左右側面のV溝12の形状および位置（相互間隔）を精度よく成形することは、樹脂内の空洞部が少なくなるから、小径の光ファイバ穴3に対して大径の2つの穴（ガイドピン挿通穴4）の径および位置（相互間隔）を精度よく成形することより容易である。したがって、不良品発生の割合も少なくなるので、製作コストを安くすることができる。

第2に、両側からクランプするので光ファイバ穴の軸ずれ方向がもっぱらクランプ方向、押し圧方向、挟み込み方向に向いて行くため、軸ズレ（偏心）の方向と大きさの管理が容易になる。すなわち、ガイドピン穴に位置決め用のピンを挿入掛け渡して光フェルールを 50

位置決め接続する方式は、ピン径とピン穴にギャップが存在する。従って、ピンがピン穴内にて偏った状態で掛け渡されると、両光フェルールの光ファイバの位置がずれてしまう場合が発生するので、ピン穴径の精度管理は厳格にしなければならない。

側面から押さえて位置決めすれば、このような偏心問題は生ずる可能性は少なくなる。従って光フェルールの位置決め精度が、フェルール内部の光ファイバ穴の位置精度以外には、溝の成形精度など外部の要因だけを管理すれば良い。

これら外部の要因の管理は、MT型光コネクタフェルールではコネクタの精度が主としてガイドピン穴とファイバ穴の大きさ、配列ピッチ、位置および、これら穴の光ファイバ方向の直線性の精度によるため、これら精度を確保するための製造条件の厳格な管理が必要であることに比して比較的容易であるから、結果として製作が容易になり金型構造を簡略化することができるから、金型製作コストが低下し、製品コストを低下させることができる。

【0017】

板ばねクランプの他の実施形態を図5、図6に示す。この板ばねクランプ23は、図2の板ばねクランプ13のクランプ部16と位置決め嵌合部18とを第1部材24と第2部材25との2つの別部材に分割した構成である。すなわち、第1部材24は、底板部14'の左右両側を上向きに折り曲げて立ち上げた立上げ部18aに、光フェルール11の側面17のV溝12に嵌合する湾曲折返し内向き突部18bを形成してなる位置決め嵌合部18のみを持つ構造であり、第2部材25は、底板部14の長手方向両側から立ち上がって、対向させた1対の光フェルール11の背面15に弾性的に接触する、間隔をあけた2つのクランプ片16aからなるクランプ部16のみを持つ構造である。

この場合、第1部材24で対向する1対の光フェルール11の位置決めをした後、下側から装着した第2部材25で1対の光フェルール11をその長手方向両側から挟持する。

この板ばねクランプ23では、位置決め嵌合部18を持ち断面形状を一様にする必要のある第1部材24の形状が単純化されるので、製作が容易になる。

【0018】

板ばねクランプの他の実施形態を図7、図8に示す。この板ばねクランプ33は、図5、図6の板ばねクランプ23と同様に第1部材と第2部材とに分割した構成であり、かつ第2部材35は板ばねクランプ23の第2部材25ものと同じであるが、第1部材34が若干異なる。この板ばねクランプ33の第1部材34は、底板部14'の左右両側を上向きに折り曲げて立ち上げた立上げ部38aに、光フェルール11の側面のV溝12に嵌合させた位置決めロッド36を左右から弾性的に挟み付ける円弧状凹面部38bを形成してなるロッド挟持部38を持つ構造である。

【0019】

上記の板ばねクランプ33によれば、位置決め精度自体は位置決めロッド36で確保できるので、板ばねクランプ33に対する加工精度の要求はさらに小さく、その製作はさらに容易になる。なお、位置決めロッド36は、真直度が確保されれば、外径寸法の精度は特に強く要求されないので、その加工は容易である。

【0020】

また、図示は省略するが、図7、図8の板ばねクランプ33における第1部材34と第2部材35とを一体にした構造、すなわち、図2の板ばねクランプ13において、位置決め嵌合部18に代えて図7、図8のロッド挟持部38を形成した構造とすることもできる。

【0021】

上記の各実施形態では、光フェルール11の鍔部2にはV溝12を形成していないが、図9に示した光フェルール11'のように、鍔部2にも貫通するV溝12を形成してもよい。この場合には、図3において、板ばねクランプ13の長さをさらに長くして、位置決め嵌合部18がV溝12の鍔部2部分にも達するようにする。これにより、光フェルールを一層安定して位置決め保持できる。

また、図10に示すように、鍔部を持たない光フェルール11"にも適用可能である。

【0022】

なお、光フェルールの左右側面に形成する溝は、実施形態のようなV溝に限定されず、例えばU溝その他の溝形状とすることも考えられるし、光フェルールの形状は角形には限定されず、アール面を有する概ね角形、楕円型、先端が細くなった筒型など種々の変形例が存在する。

また、鐳の形状も角形のみならず、アール面を有するもの、樹脂成形時のゲート部分となる一部が切り欠きとなった変形の鐳部等、胴部（本体部）より突出する種々の変形例が存在する。

すなわち、本発明の光フェールとは、光ファイバを内蔵する樹脂一体成形の光フェールを全て含むものである。

また、上述では光コネクタを構成する光フェール11として説明したが、光ファイバアレイとして適用することもできる。

さらにまた、各実施例において、クランプ部材は光フェールの背面から両フェールを押し圧しているが、光フェール端面を押す機構を別途設けておき、左右クランプのみの機構を有するものも本発明の範囲に入るものである。

なお、本発明で使用される光ファイバは比較的大径のマルチモード型には限定されず、小径のシングルモードや、偏波保持型光ファイバのような特殊ファイバ、その他各種伝送モードの光ファイバの使用が可能である。

また、溝の断面はV形状には限定されない。V形状は精度出しが容易であるが、多角径溝やアールを有する溝など種々変形例を採用することができる。

【0023】

【発明の効果】

本発明の光フェールによれば、少なくとも1心の例えば概ね角形一体物の光フェールにおいて、左右側面に、接続すべき光フェール同士を精度よく位置決めするためのV溝等の溝を持つ構成としたので、次のような効果を奏する。

▲1▼従来のピン嵌合位置決め方式の光フェールのようにガイドピン挿通穴の精度が位置決め精度に大きく影響するものと異なり、両光フェールの溝位置の一致などのフェール外径精度にて、位置決めの精度が決めることができる。

したがって、フェール寸法精度が若干低くても位置決め精度を確保し易い。

▲2▼従来のピン嵌合位置決め方式の一体成形光フェールと比較して金型構造や精度も簡単になり、製造条件の管理も比較的容易になり、例えばマルチモード光ファイバに適用した場合に要求される程度の位置決め精度を確保できる安価な光フェールを提供することができる。

▲3▼上下2分割形の従来の光フェールと比べて、一体成形であるから部品点数が少なくなり、そのため上下部材それぞれに光ファイバを挟み込むための溝を精度良く製作するコスト、光ファイバを狭い溝ピッチに落とし込んで上下部材で挟み込む作業コストなどの製作工数が少なく済み、また機械的特性の安定性が向上する。また、従来型では困難であった、光フェール全体の小型化と均一な品質の光フェールを樹脂成形により大量安価に製造することが可能となった。

【0024】

請求項4～5の板ばねクランプによれば、上記の光フェールを精度よく位置決めしてクランプすることができ、板ばねクランプ自体を安価に製作できる。

【0025】

請求項5によれば、板ばねクランプが第1部材と第2部材とに分割されており、断面形状を一様にする必要のある第1部材の形状が単純化されるので、板ばねクランプの製作が容易になる。

【0026】

請求項6の板ばねクランプによれば、左右の挟持部で、光フェールの溝に嵌合させた位置決めロッドを弾性的に挟み付けて光フェール位置決めを行うものであり、位置決め精度の確保がさらに容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の光フェルールの一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】 図 1 の光フェルール同士を接続するための板ばねクランプの一実施形態を示す斜視図である。

【図 3】 図 2 の板ばねクランプで光フェルールを接続する要領を説明する図である。

【図 4】 図 3 の A-A 断面図である。

【図 5】 板ばねクランプの他の実施形態を示す斜視図である。

【図 6】 図 5 の板ばねクランプで光フェルールを位置決めする要領を説明するもので、図 4 に対応する断面図である。

【図 7】 板ばねクランプのさらに他の実施形態を示す斜視図である。

10

【図 8】 図 7 の板ばねクランプで光フェルールを位置決めする要領を説明するもので、図 4 に対応する断面図である。

【図 9】 本発明の光フェールのさらに他の実施形態を示す斜視図である。

【図 10】 本発明の光フェールのさらに他の実施形態を示す斜視図である。

【図 11】 従来の光フェルールを示す斜視図である。

【図 12】 他の従来の光フェールの正面図である。

【符号の説明】

2 鋸部

3 光ファイバ穴

5 光フェールの端面（接続端面）

20

11 光フェルール

12 V溝（溝）

13、23、33 板ばねクランプ

14、14'、14'' 底板

15 （光フェールの）背面

16 クランプ部

16a クランプ片

17 （光フェールの）側面

18 位置決め嵌合部

18a 立ち上がり部

18b 湾曲折返し内向き突部

30

24 第 1 部材

25 第 2 部材

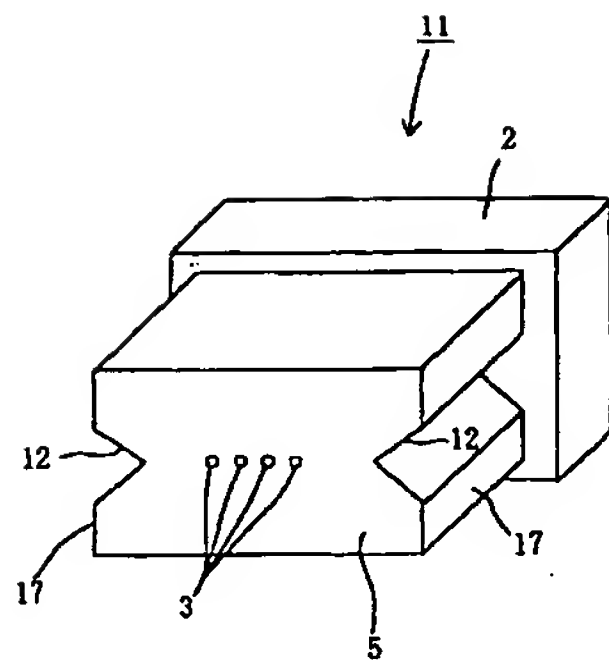
36 位置決めロッド

38 ロッド挟持部

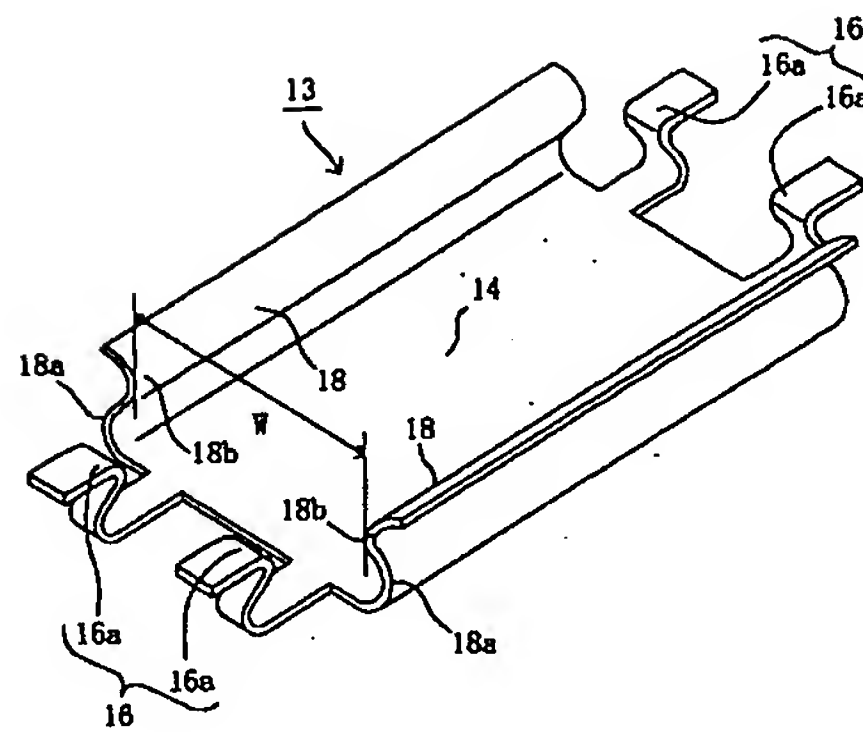
38a 立ち上がり部

38b 円弧状凹面部

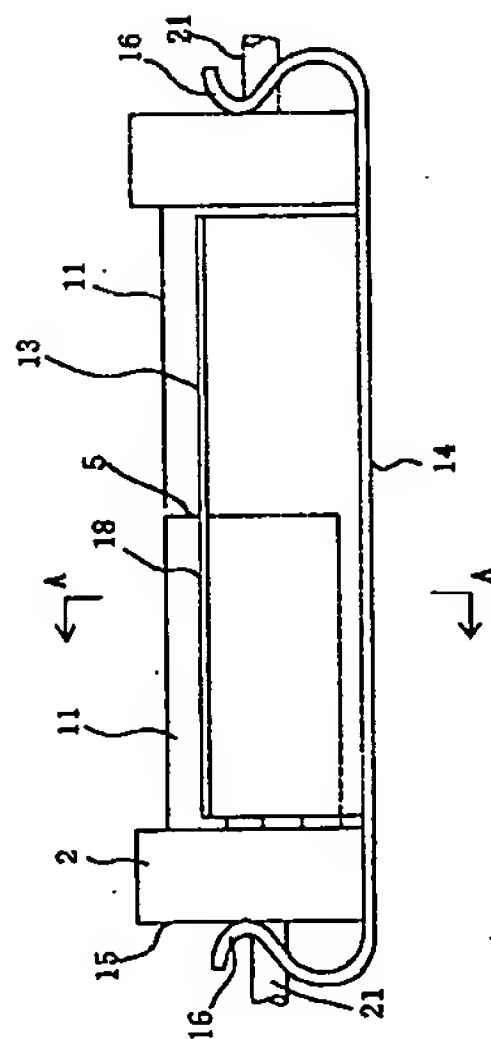
【図 1】



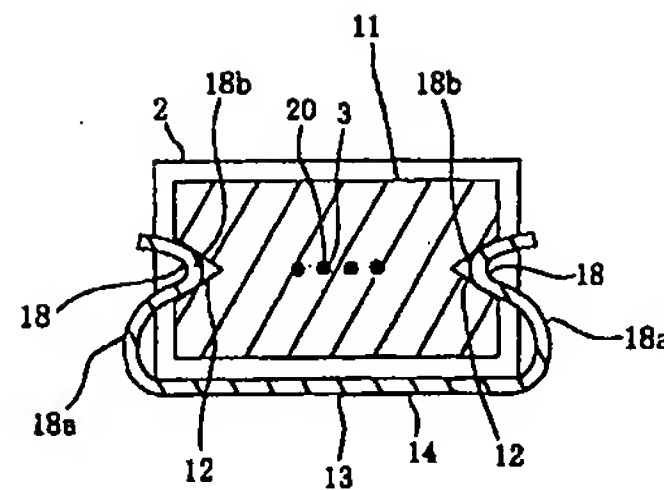
【図 2】



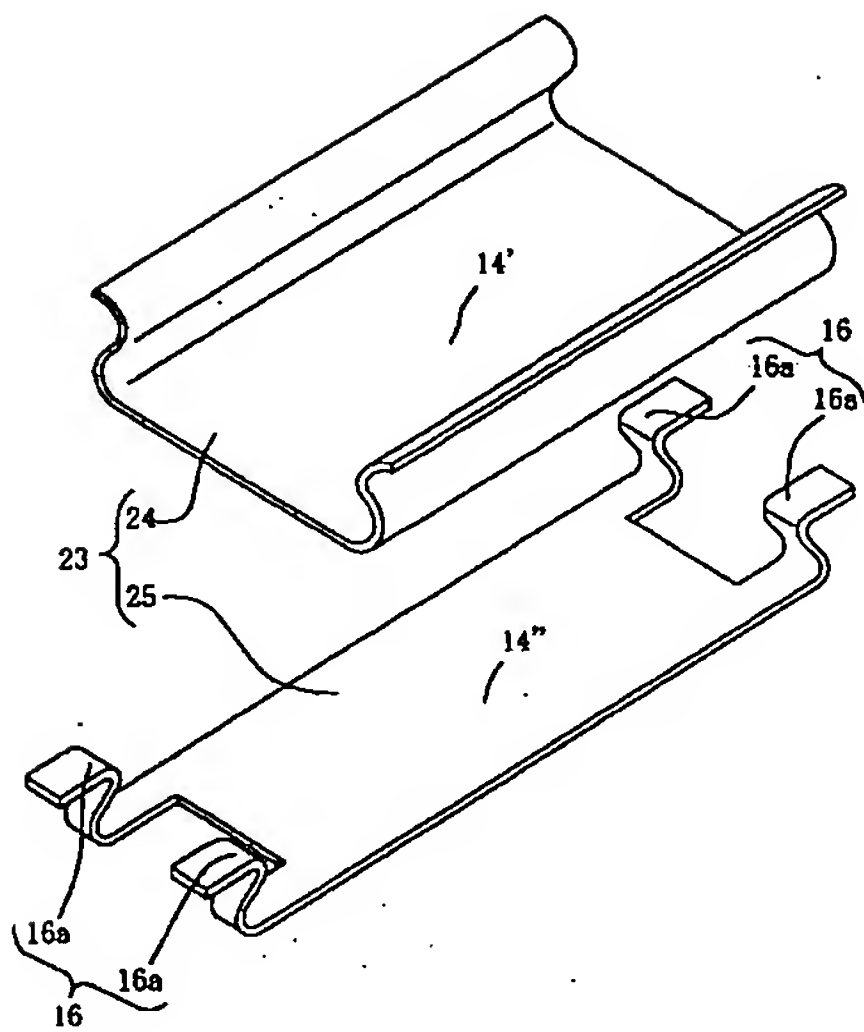
【図 3】



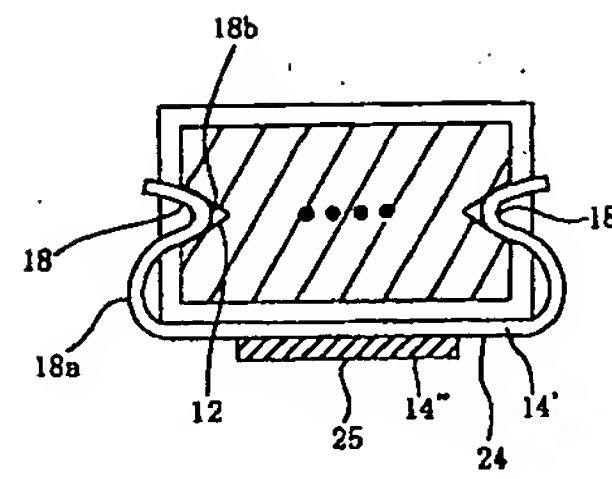
【図 4】



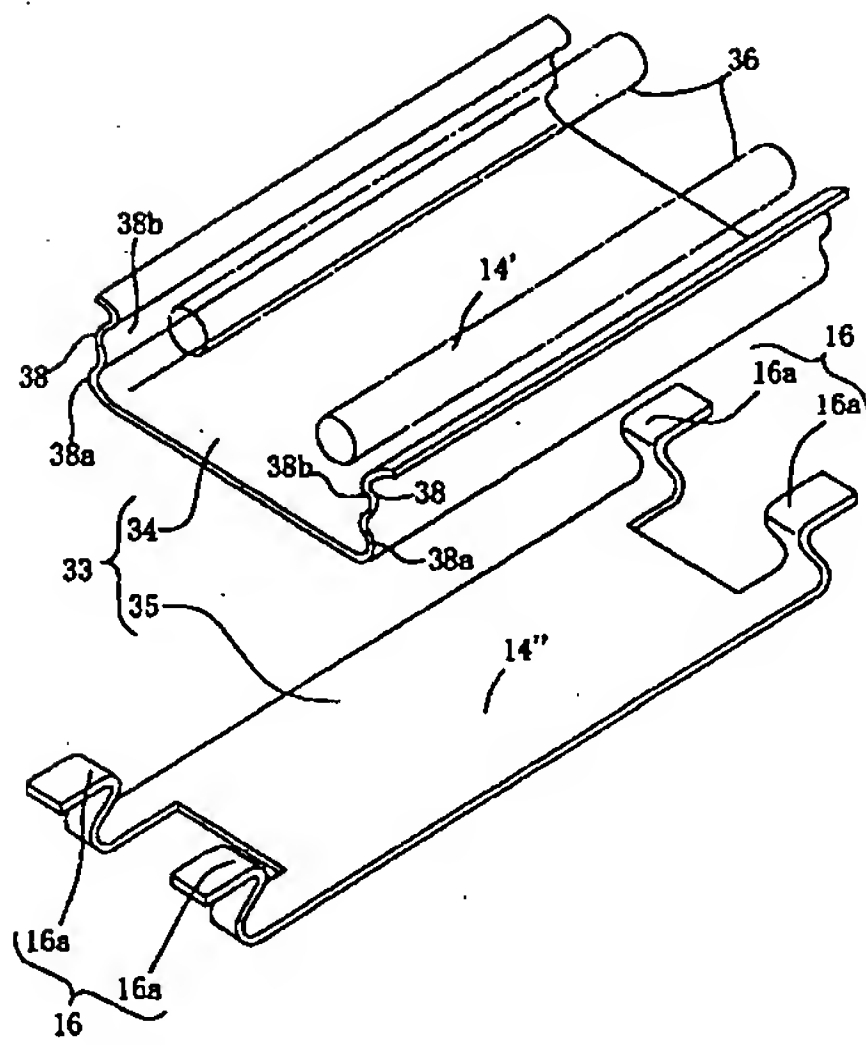
【図 5】



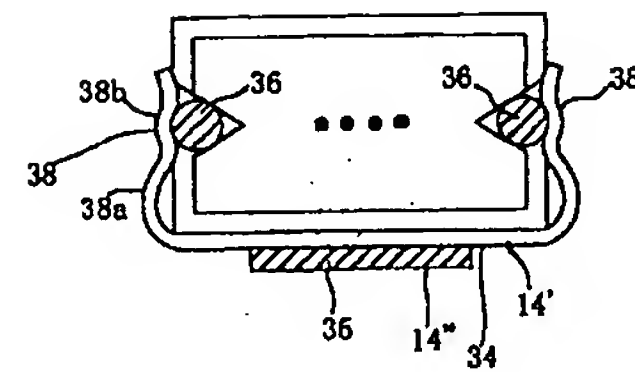
【図 6】



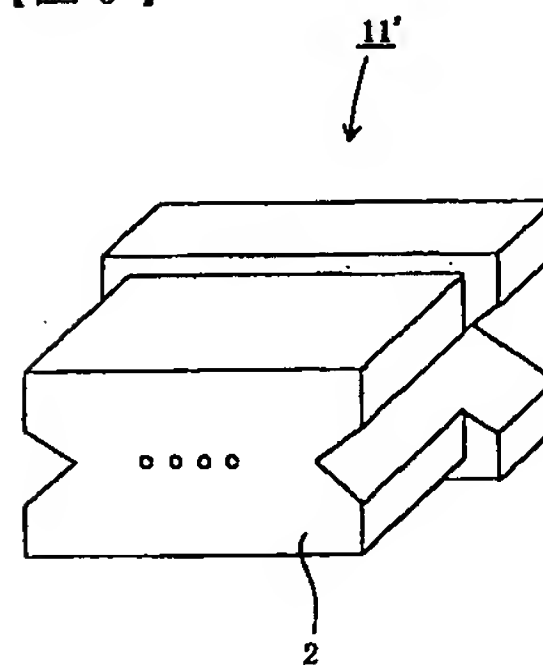
【図 7】



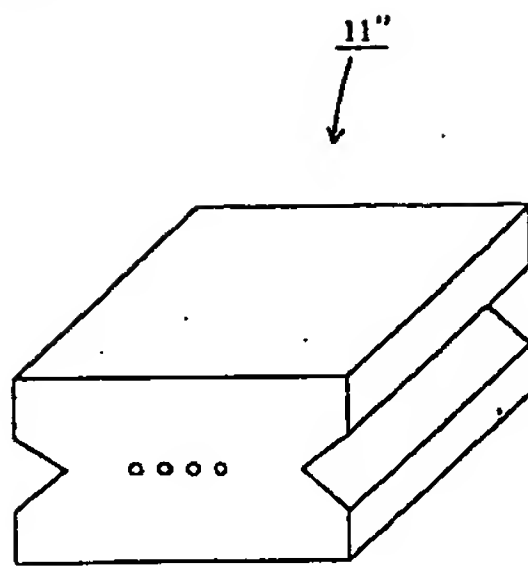
【図 8】



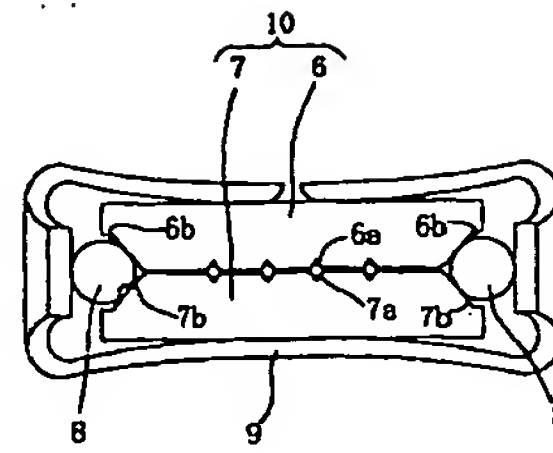
【図 9】



【図10】



【図12】



【図11】

